

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Відокремлений структурний підрозділ
Київський індустріальний коледж
Київського національного університету будівництва і архітектури

МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Методичні вказівки
до виконання лабораторних та практичних робіт
для здобувачів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка» всіх форм навчання

Київ 2024

УДК 681.513.674

M59

Укладачі: Т.М. Юрова, викладач вищої категорії;
Л.Л. Павлюк, викладач вищої категорії;
М.І. Самойленко, асистент

Рецензент С.В. Іносов, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск А.В. Запривою, канд. техн. наук,
доцент

*Затверджено на засіданні кафедри автоматизації
технологічних процесів, протокол № 6 від 13 грудня 2023 року.*

В авторській редакції.

Мікропроцесорна техніка : методичні вказівки до виконання
M59 лабораторних та практичних робіт / уклад. : Юрова Т.М. та ін. – Київ :
КНУБА, 2024. – 28 с.

Містять зміст, порядок виконання лабораторних робіт.

Призначено для здобувачів спеціальності 174 «Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» всіх форм
навчання.

© КНУБА, 2024

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки складені відповідно до програми курсу «Мікропроцесорна техніка» для здобувачів напряму підготовки 74 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності 174 «Автоматизація комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» всіх форм навчання.

Метою лабораторних робіт є формування у студентів знань і практичних навичок у процесі дослідження мікропроцесорних пристроїв.

Методика проведення лабораторних робіт пов'язана з наявністю необхідного устаткування і організацією робочих місць у лабораторії мікропроцесорної техніки, кількістю студентів, які одночасно долучаються до виконання лабораторних робіт.

Студенти повинні заздалегідь готуватися до занять у лабораторії, вивчаючи відповідні розділи теоретичного курсу за лекційними записами і навчальною літературою та знайомлячись зі змістом лабораторної роботи за даними методичними вказівками.

Перед виконанням лабораторної роботи студенти знайомляться на робочому місці з мікропроцесорними приладами та устаткуванням. Експериментальна частина виконується самостійно відповідно до методичних вказівок під керівництвом і контролем викладача з дотриманням правил техніки безпеки.

За результатами виконання лабораторної роботи складається звіт. Оформлення звіту повинно відповідати вимогам ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки й техніки». Особливу увагу варто приділяти формулюванню висновків за виконаною роботою, у яких необхідно зіставити результати лабораторних досліджень з відомими з теоретичного курсу закономірностями.

Схеми електричні принципів виконуються згідно з вимогами державних стандартів та діючих нормативів. У схемах, формулах і таблицях необхідно використовувати стандартні умовні позначення.

Для здачі лабораторної роботи студент повинен представити повністю оформлений звіт, уміти пояснити будь-які лабораторні дії і відповідати на контрольні запитання викладача.

ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД

Лабораторний стенд виконаний на базі промислового програмованого логічного контролера (ПЛК) серії Vision1210TM/1040TM з кольоровою панеллю. Контролери серії Vision1210TM/1040TM позиціонуються виробником як «все в одному» – і модуль вводу-виводу сигналів, і керуючий контролер, і панель оператора. Крім того, контролери даної серії мають розгалужені комунікаційні інтерфейси, з підтримкою більшості мережових протоколів. Все вищезгадане робить контролер зручним та універсальним інструментом для вирішення задач автоматизації технологічних процесів.

Стенд був створений завдяки співпраці ВСП КІНК КНУБА та фірми KLINKMANN – Україна. Зовнішній вигляд контролера наведено на рис. 1.

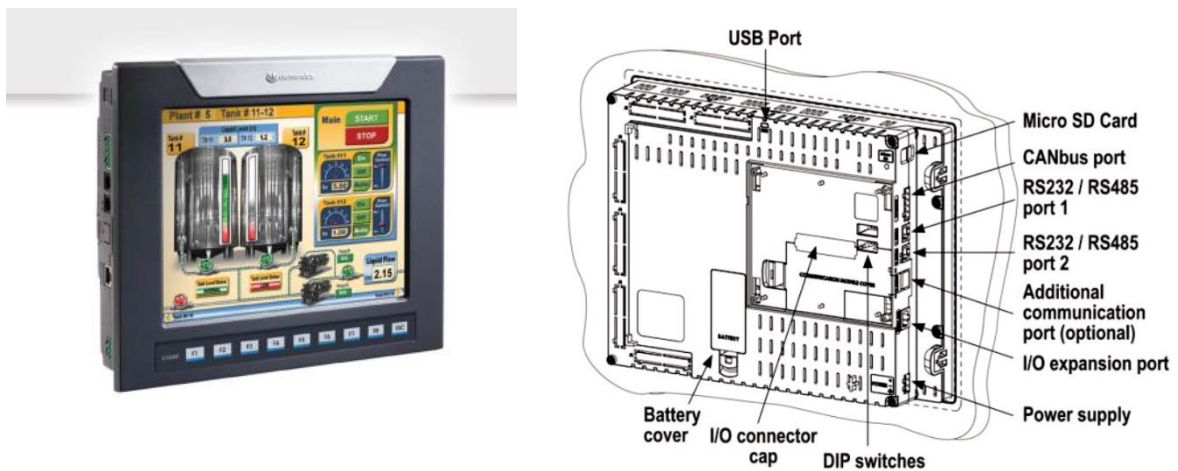


Рис. 1. Контролери серії Vision1210TM/1040TM. Лицьова панель та задня панель

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: ознайомлення з програмним середовищем VisiLogic.

Мета: вивчити типи змінних і основи складання програм у середовищі VisiLogic, робота з дискретними входами-виходами. Скласти програму в середовищі VisiLogic та перевірити виконання програми з використанням ПЛК Unitronics Visio1040.

Обладнання: лабораторний стенд з контролером Unitronics Visio1040, ПК(ноутбук) та методичний посібник.

Теоретичні відомості

VisiLogic – програмний продукт, який використовується для розробки програмного забезпечення (проектів) для контролерів Vision. Після планування керуючої задачі VisiLogic використовується для написання, налагодження і завантаження додатків управління ПЛК та НМІ в контролер. Додаток ПЛК призначений для виконання задач автоматизації. Додаток ПЛК розробляється за допомогою редактора релейних схем (Ladder Editor).

Мова релейних або сходинкових діаграм LD (від англ. *Ladder Diagram*) являє собою просту в застосуванні графічну мову розробки. В її основі релейно-контактні схеми, тому елементами логіки тут виступають обмотки реле, контакти реле, горизонтальні та вертикальні перемички. Пари контактів реле або кнопки – це основні логічні змінні мови LD, при цьому стан змінних – це стан контактів: розімкнений чи замкнений. Сама ж програма на даній графічній мові є аналог релейної схеми, до якої може входити велика кількість елементів. Загалом синтаксис мови LD дозволяє дуже просто будувати логічні схеми для релейної техніки (рис. 1.1).

Результат логічної операції «ХИБНО» чи «ІСТИНА» в загальному випадку відповідає визначеному стану електричного ланцюга: якщо струм протікає електричним ланцюгом – «ІСТИНА», «true», якщо струму немає – «ХИБНО», «false».

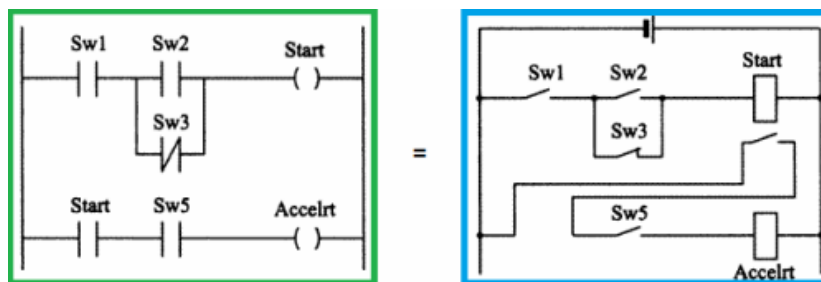


Рис. 1.1. Приклад позначення електричного ланцюга мовою LD
Умовні позначення контактів та котушок на LD-діаграмі:

- | |- контакт нормально-розімкнений;
- |/|- контакт нормально-замкнений;
- (-)- котушка реле;
- (/)- котушка реле інверсійна.

Операнди:

- I (input) – дискретний вхід;
- O (output) – дискретний вихід.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити функціональні можливості, призначення, фізичну структуру та технічні характеристики ПЛК Unitronics Visio1040.

2. Вивчити типи змінних, що фізично зв'язані з входами і виходами ПЛК Unitronics Visio1040, та віртуальні змінні, їх позначення та призначення.

3. Скласти в середовищі VisiLogic програму для ПЛК, котра реалізує такі функції:

- завдяки натисканню кнопки **SB x** вмикається вихід **IO x**;
- вихід **IO y** вмикається завдяки одночасному натисканню кнопок **SB x** та **SB y** або вимкненій кнопці **SB z**.

4. Перевірити програми на лабораторному стенді з використанням ПЛК Unitronics Visio1040.

Завдання до виконання роботи:

За допомогою нижче приведеної інструкції виконати завдання згідно з варіантом (табл. 1 «адрес вхід-вихід»):

Таблиця 1

Варіанти завдань

№ варіанта	SB x	SB y	SB z	IO x	IO y
1	I-0	I-3	I-7	O-9	O-11
2	I-2	I-6	I-0	O-8	O-15
3	I-1	I-2	I-3	O-10	O-12
4	I-7	I-0	I-5	O-13	O-9
5	I-5	I-3	I-7	O-14	O-8

Порядок виконання.

1. Відкриваємо програму VisiLogic (рис. 1.2), яку ви можете скачати з офіційного сайту <https://www.unitronics.com> або взяти інсталятор у викладача на свій ПК.
2. Після цього створюємо новий проект (рис. 1.3).

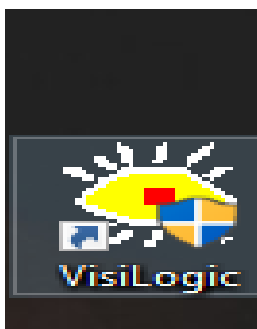


Рис. 1.2. VisiLogic іконка запуску програми

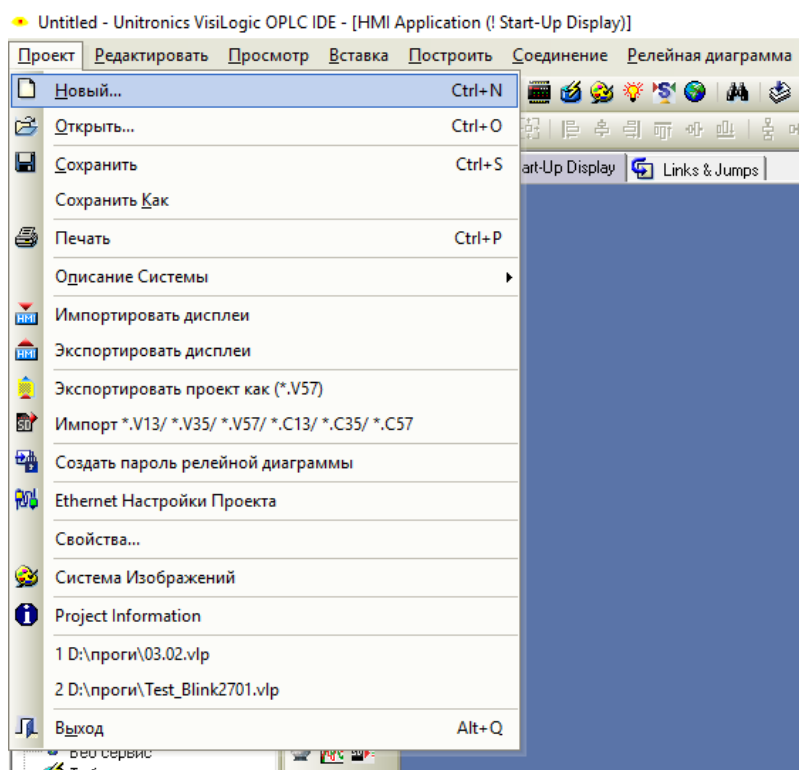


Рис. 1.3. Створення нового проекту

3. Обираємо наш контролер V1040 (рис.1.4)

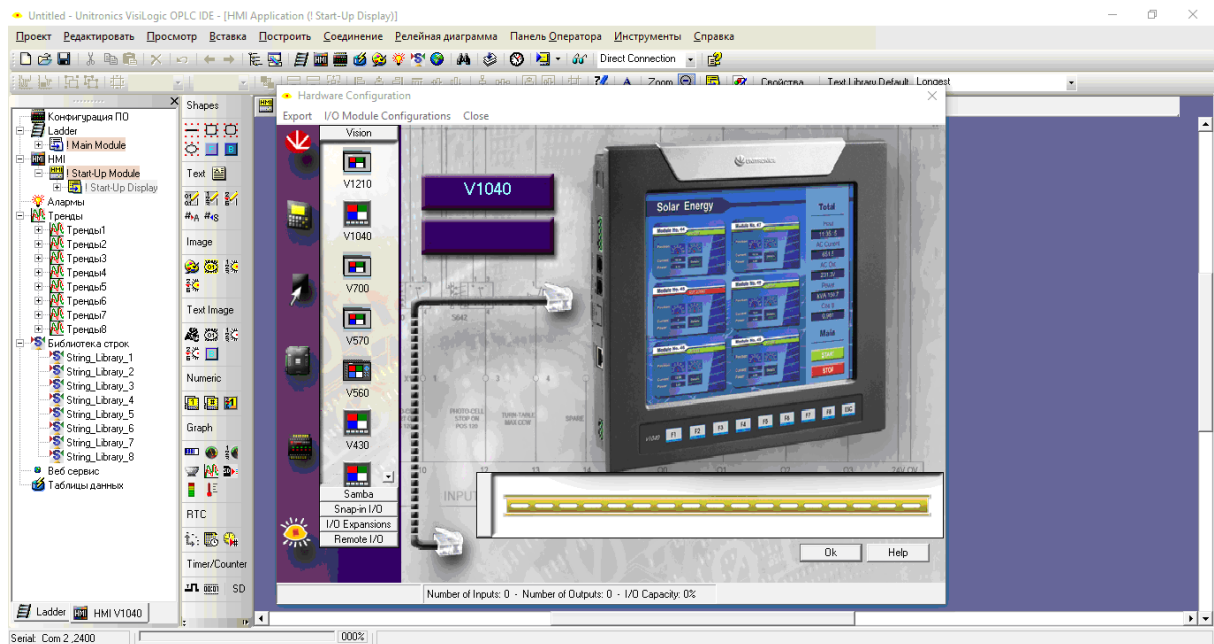


Рис. 1.4. Обираємо контролер

4. Після чого в графі **Snap-in I/O** обираємо наш модуль входів-виходів **V200-18-E3/4XB** (рис. 1.5).

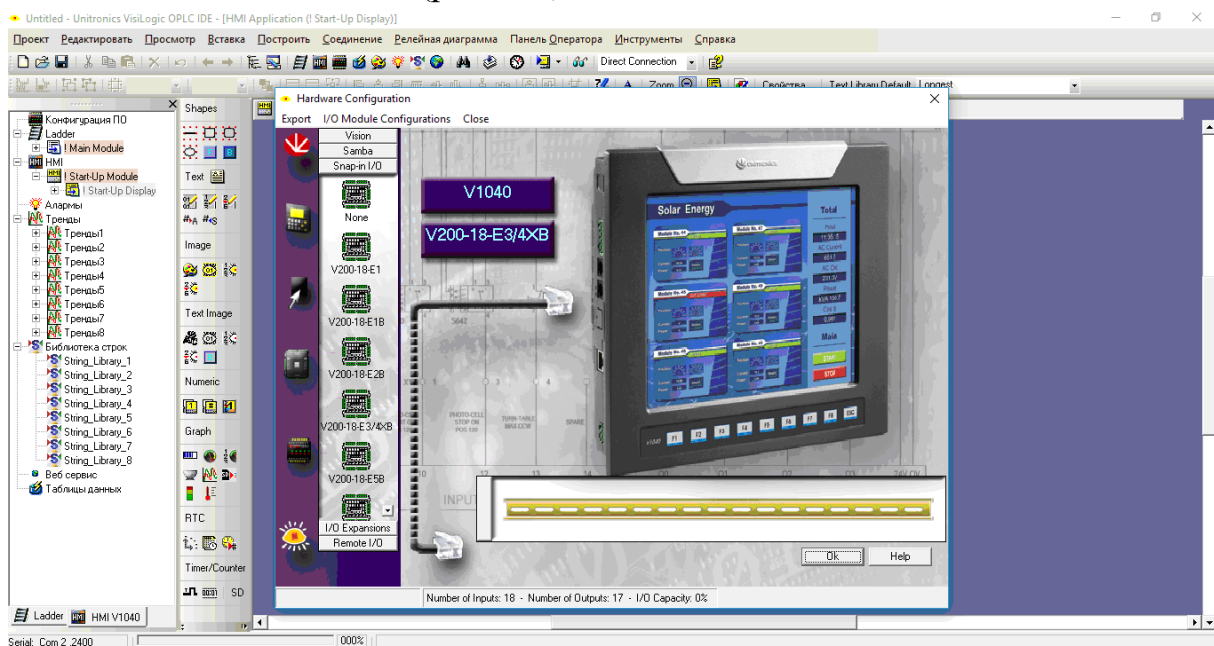


Рис. 1.5. Вибір базового модуля вводу-виводу

5. У вікні, що відкрилось, встановимо адреси та конфігурацію дискретних входів та виходів згідно з варіантом (рис. 1.6).

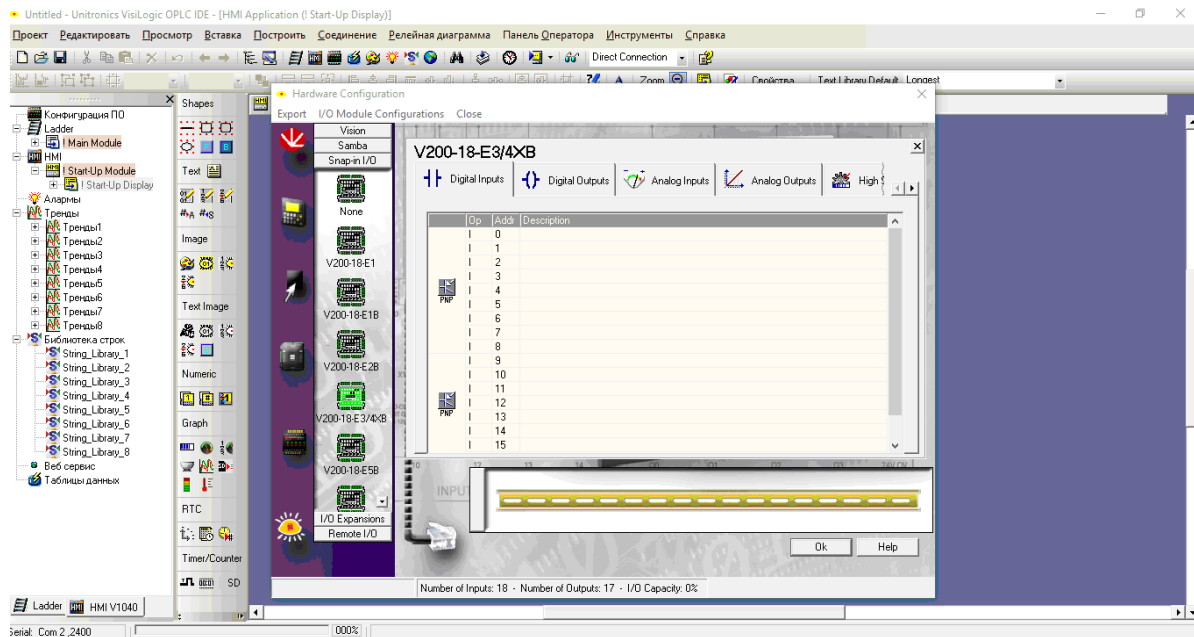


Рис. 1.6. Конфігурація входів та виходів

6. Натискаємо Ок і у новому вікні створюємо програму на мові LD згідно з завданням (рис. 1.7).

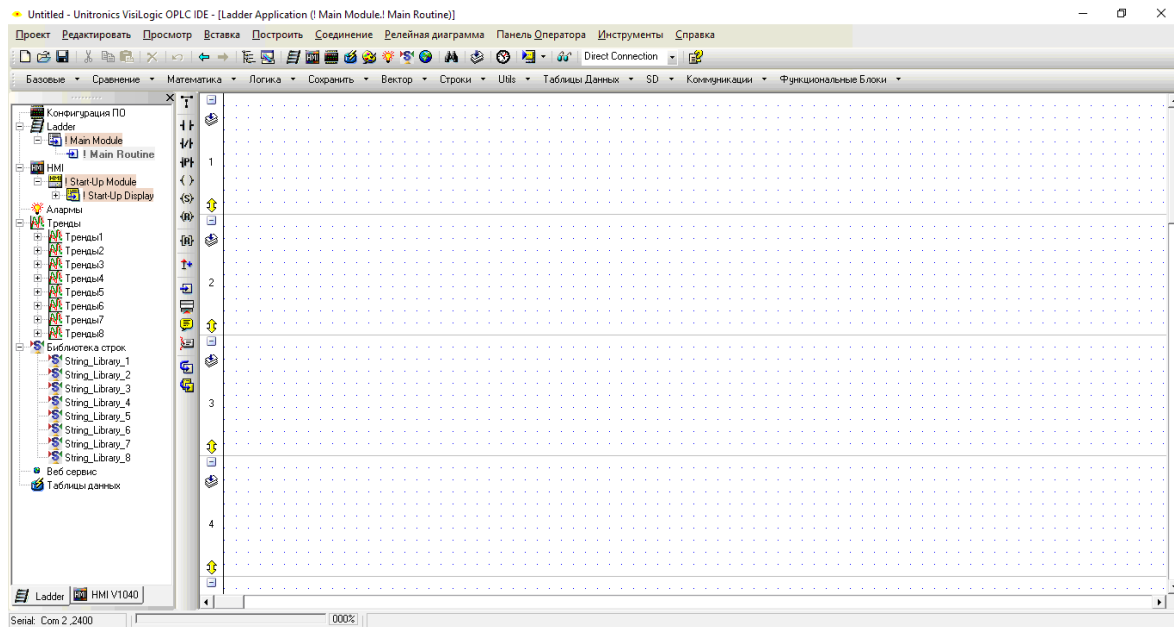


Рис. 1.7. Вікно редактора програм

7. Під час встановлення елемента на робоче поле обираємо тип операндів та присвоюємо його адресу (рис. 1.8).

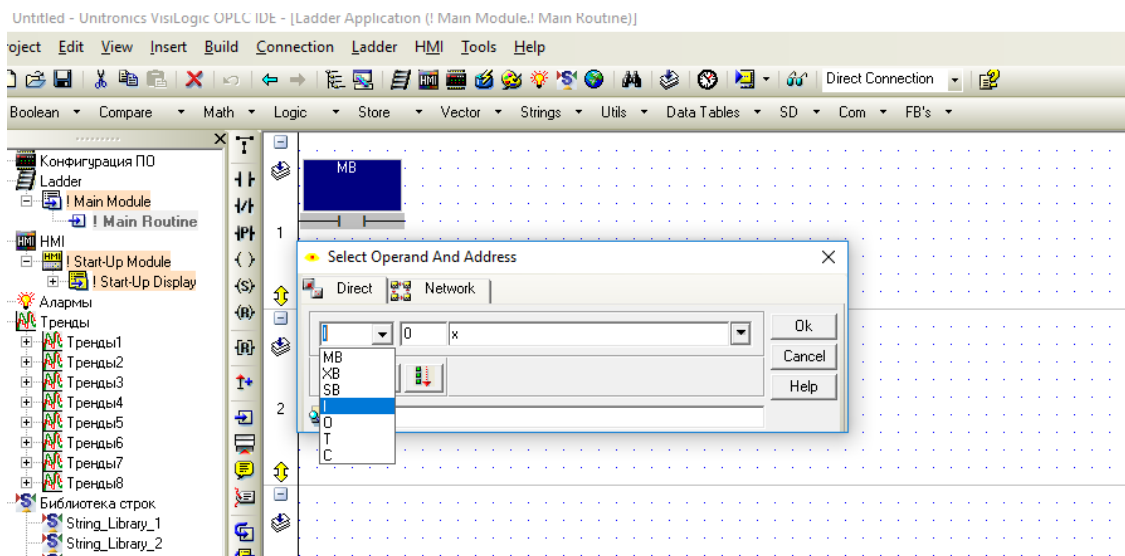


Рис.1.8. Вставка операнду в програму

8. Після написання програми потрібно її «скомпілювати» (рис. 1.9).

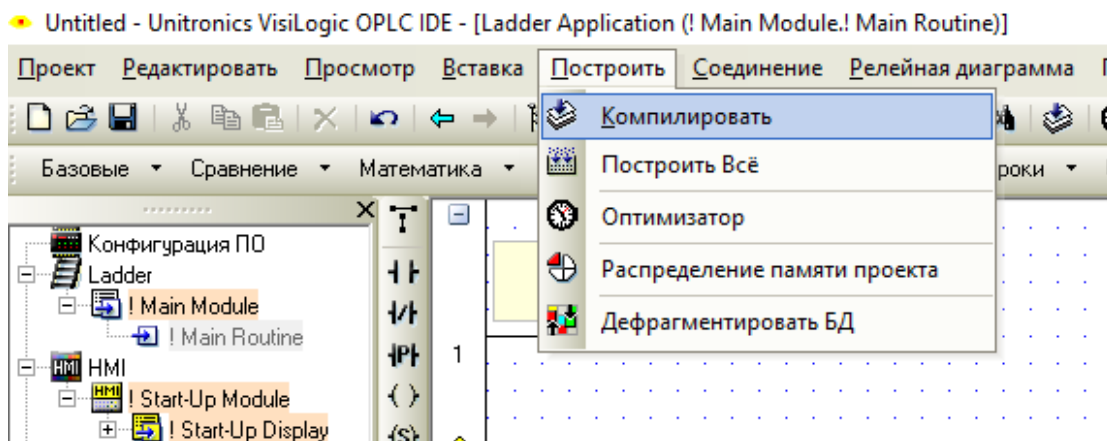


Рис. 1.9. Компіляція програми

9. Після компіляції на нижній панелі повинна відобразитись відсутність помилок (рис. 1.10).

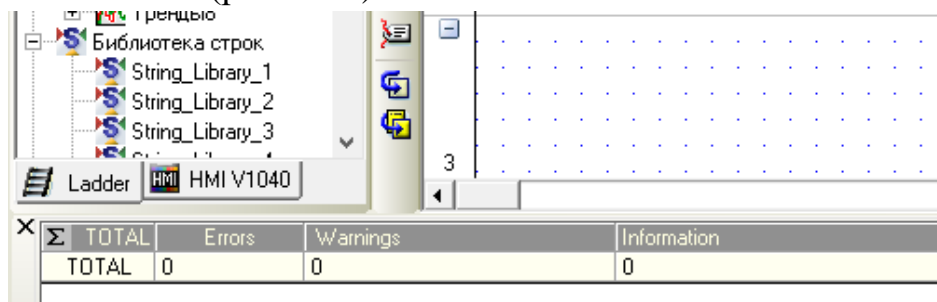


Рис. 1.10. Результат компіляції програми

10. Готова програма для ПЛК може мати такий вигляд, як, *наприклад*, на рис. 1.11.

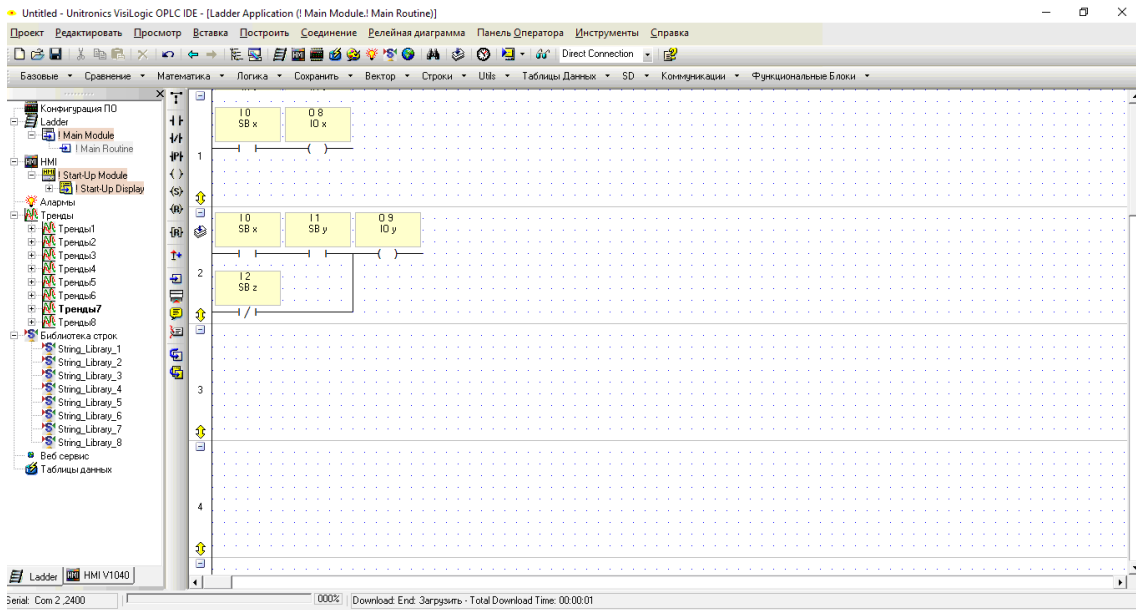


Рис. 1.11. Приклад програми

11. Після завершення написання програми та її перевірки сповіщаємо викладача і, після його дозволу, проводимо завантаження програми на ПЛК (рис. 1.12).

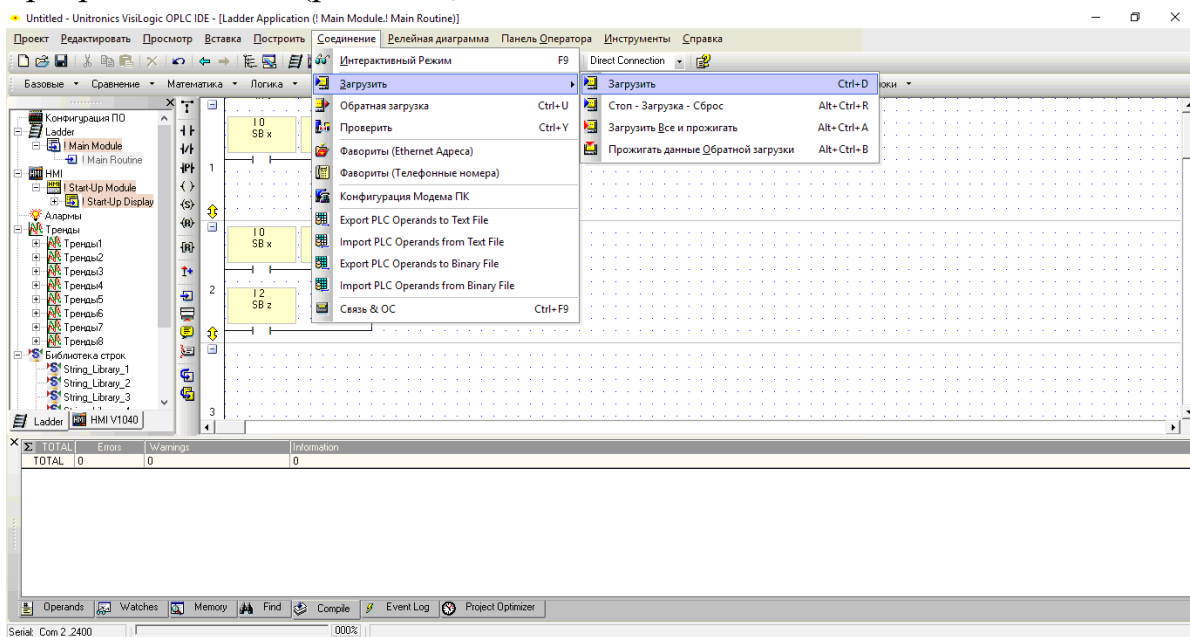


Рис. 1.12. Завантаження програми в ПЛК

Після завершення завантаження, з дозволу викладача, перевіряємо свою роботу на лабораторному стенді згідно із завданням.

Оформити звіт, в кінці звіту має бути **Висновок:** (щодо досягнення мети виконання практичної роботи).

Контрольні запитання:

1. Класифікувати ПЛК Vision 1210TM/1040TM згідно з класифікацією промислових контролерів.
2. В чому переваги ПЛК Vision 1210TM/1040TM перед просто контролерами?
3. Які основні області застосування Vision1210TM/1040TM?
4. Яку мову програмування використовують для програмування Vision1210TM/1040TM?
5. В чому полягає універсальність МПК?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Тема: ознайомлення із функціональними можливостями ПЛК Unitronics Visio1040.

Мета: вивчити функціональні можливості ПЛК Unitronics Visio1040. Освоїти логіко-програмне керування в середовищі програмування VisiLogic.

Обладнання: лабораторний стенд із контролером Unitronics Visio1040, ПК (ноутбук) та методичний посібник.

Теоретичні відомості

Як виглядає програма на мові LD: дві вертикальні лінії як уявні пара живильних шин (рис. 2.1). Між шинами розташовані горизонтальні ланцюги, до яких підключаються обмотка та контакти реле. У ланцюгу може бути встановлена будь-яка кількість контактів. Послідовно з'єднані контакти повинні замкнутися всі, тоді по ланцюгу пройде струм і обмотка реле живиться. Декілька обмоток реле можуть бути включені паралельно, але не послідовно.

У мові LD для кожного контакту має місто логічна змінна, яка і визначає стан контакту. Для нормально-розімкненого контакту змінна приймає значення «ІСТИНА», коли контакт замкнутий; або приймає значення «ФАЛЬШ», коли контакт розімкнений. Напис над контактом – це ім'я змінної та одночасно назва контакту.

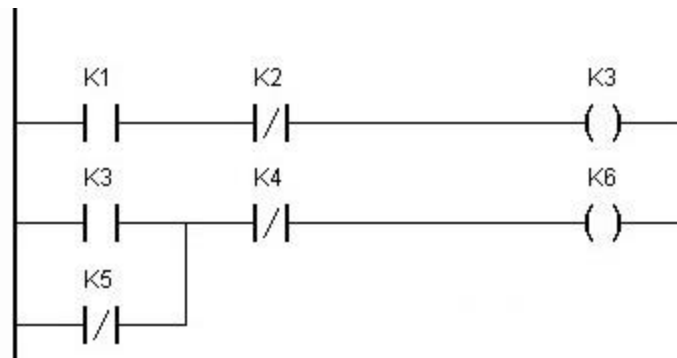


Рис. 2.1. Приклад програми мовою LD

Під час послідовного з'єднання декількох контактів логіка рівноцінна операції «І». Паралельно з'єднанні контакти відтворюють логічну операцію «монтажне АБО». Ланцюг замкнутий «ON», розімкнений – «OFF», що впливає на стан обмотки реле та на значення логічної змінної стосовно обмотки – «ФАЛЬШ» або «ІСТИНА».

Типи контактів та котушок мовою LD:

- | |- контакт нормально-розімкнений;
- |/|- контакт нормально-замкнений;
- ()- котушка реле;
- (/)- котушка реле інверсійна.

Операнди:

I (input) – дискретний вхід;

O (output) – дискретний вихід.

Графічні позначення в середині LD-діаграми інтуїтивно зрозумілі, але вони відрізняються від прийнятих в електричних схемах. Для інверсних контактів (нормально-замкнених -|/|-) характерно значення змінної «ІСТИНА», коли контакт розімкнений; і значення змінної «ФАЛЬШ» – коли контакт замкнений. Робота такого контакту еквівалентна логічній операції «НІ». Комбінацією інверсного та прямого контакту отримаємо перемикаючий контакт.

Крім того, як бачимо, обмотки реле також можуть бути інверсними, це означає, що логічна змінна приймає інверсне значення по відношенню до складу ланцюга: струм протікає – «ФАЛЬШ», струму немає – «ІСТИНА».

Завдання до роботи

Завдяки натисканню кнопки **SB x** (кнопка з панелі контролера) вмикається вихід **DO x**.

Вихід **DO** у вмикається завдяки натисканню кнопки **SB** у (тач кнопка з дисплею контролера). Варіанти завдання наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Варіанти завдання

№ варіанта	Адреси			
	входів		виходів	
	SB x	SB y	DO x	DO y
1	F 2	MB 1	O-9	O-11
2	F 4	MB 3	O-8	O-15
3	F 1	MB 2	O-10	O-12
4	F 5	MB 6	O-13	O-9
5	F 3	MB 4	O-14	O-8

Методика виконання

1. Відкриваємо програму VisiLogic та створюємо новий проект, обираємо ПЛК, базовий модуль вводу-виводу, подібно до п. 1–6 лабораторної роботи №1.

2. Щоб задіяти одну з кнопок контролера, у вікні вибору операнд натискаємо Controller View, як показано на рис. 2.2.

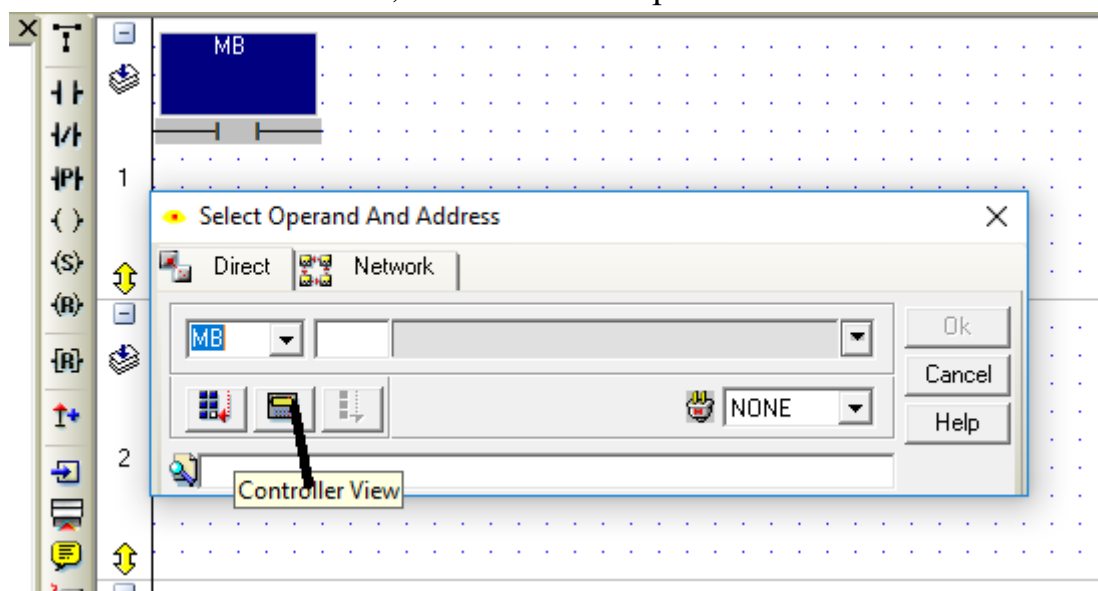


Рис. 2.2. Обираємо операнд Controller View

3. На панелі, що з'явилася, обираємо кнопку згідно з варіантом (рис. 2.3).

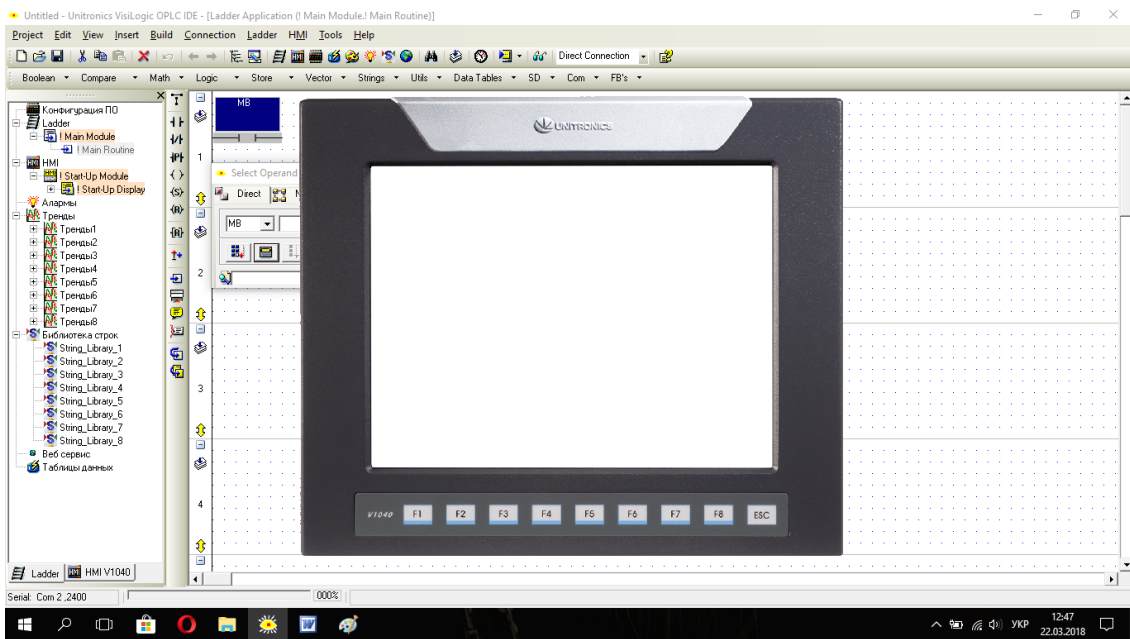


Рис. 2.3. Вибір кнопки контролера

Після чого додаємо дискретний вихід згідно з варіантом з таблиці. Переходимо в робоче поле НМІ (рис. 2.4).

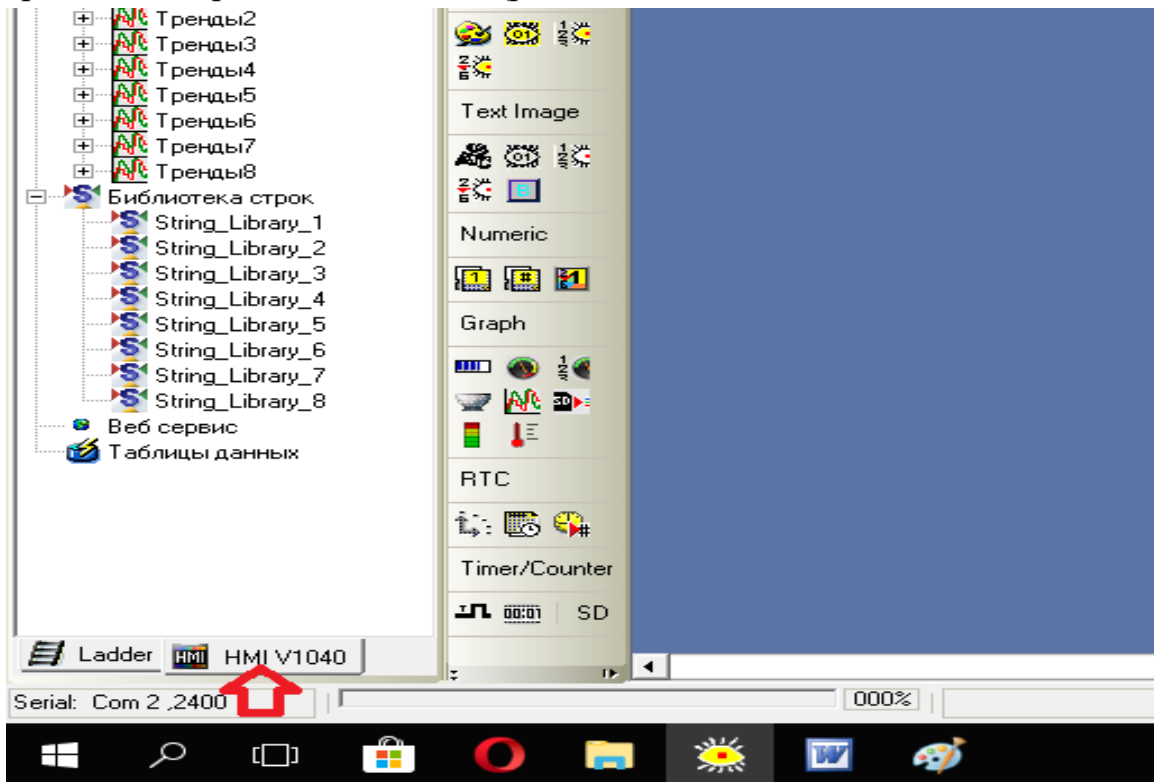


Рис. 2.4. Робоче поле для створення НМІ

4. Створюємо двійкове зображення (рис. 2.5).

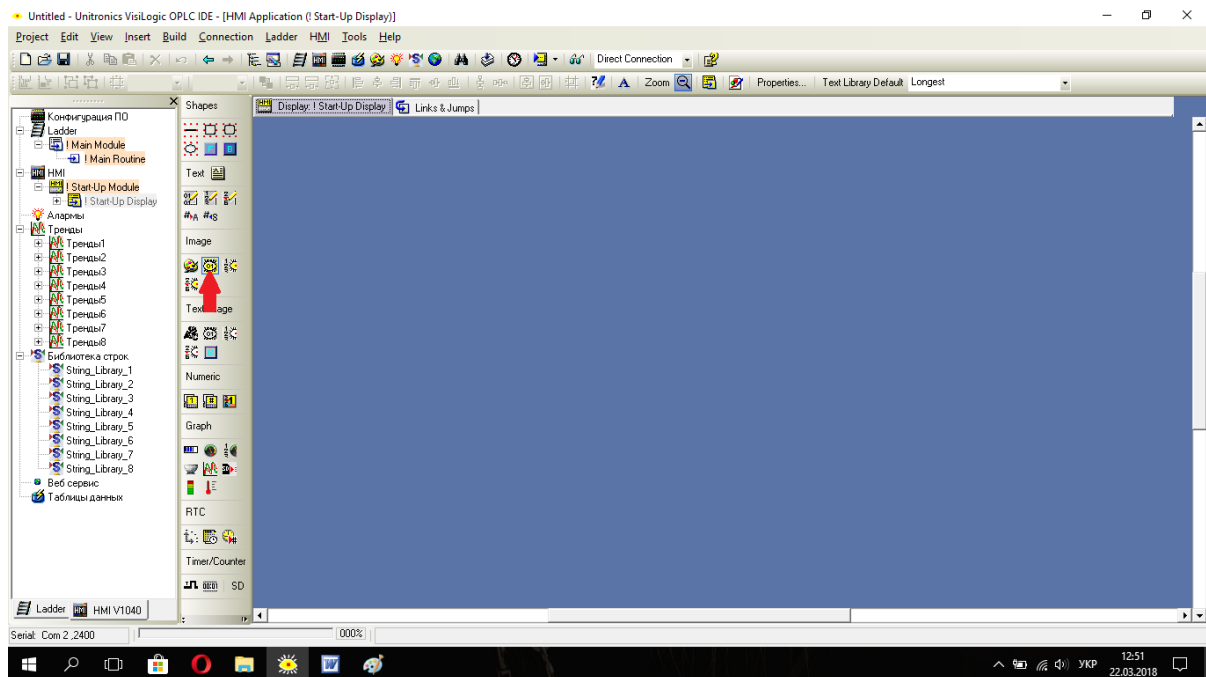


Рис. 2.5. Створення двійкового зображення

Обираємо та перетягуємо прямокутник на робочий дисплей у будь-яке місце (рис. 2.6).

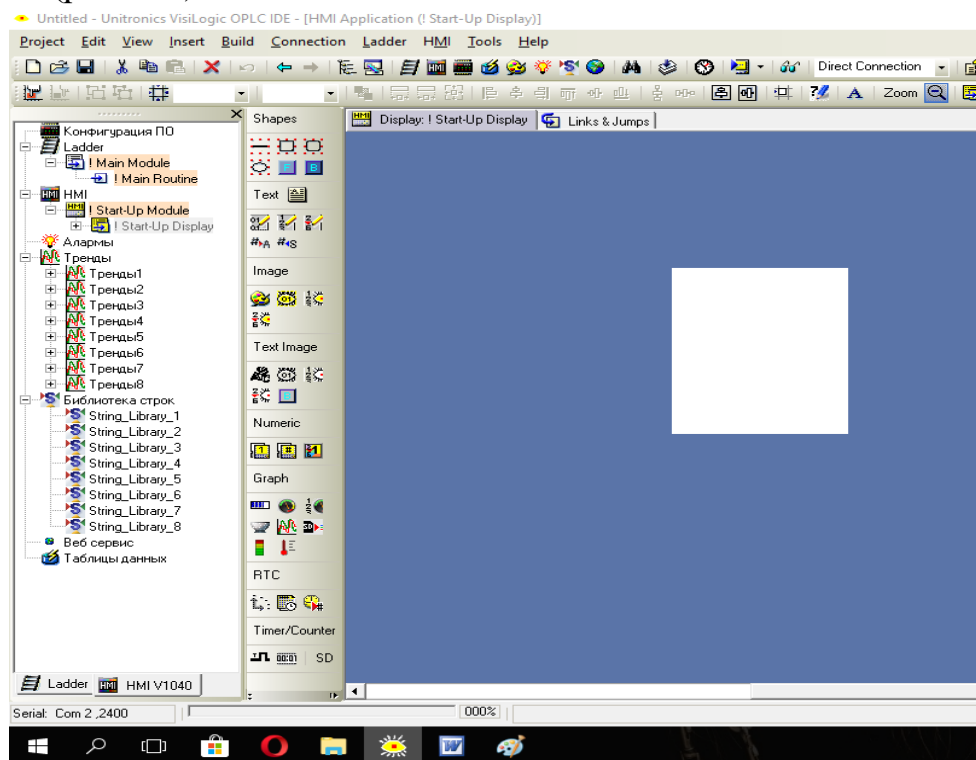


Рис. 2.6. Створення зображення

У вікні, що відкривається (рис. 2.7), обираємо тип зображення «Контакт» та налаштуємо прив'язки.

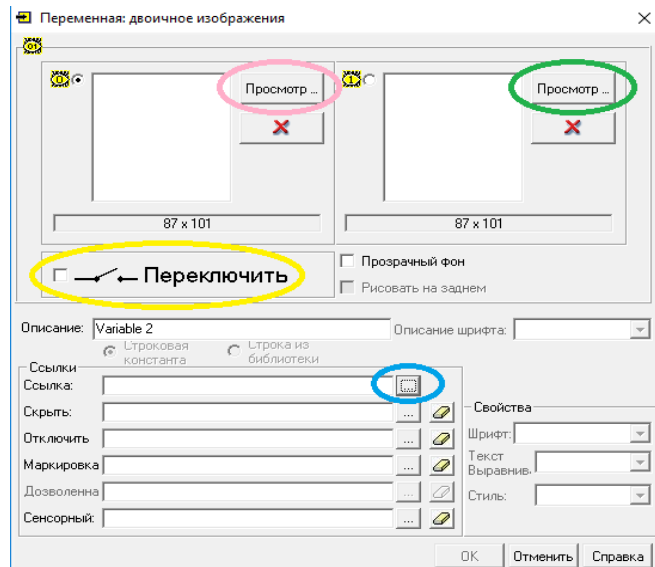


Рис. 2.7. Обираємо тип зображення

Натискаємо <...> та прописуємо свою кнопку згідно із завданням (рис. 2.8).

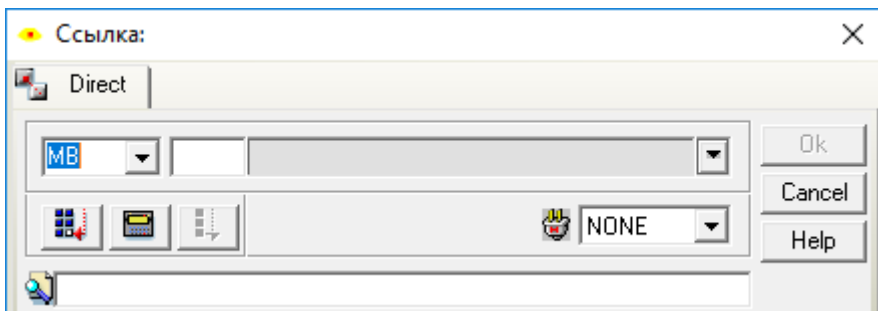


Рис. 2.8. Приписуємо властивості кнопки

Натискаємо «Просмотр» та в бібліотеці обираємо розділ 3D buttons зображення для кнопки у двох позиціях (схожі за виглядом, але різного кольору) (рис. 2.9).

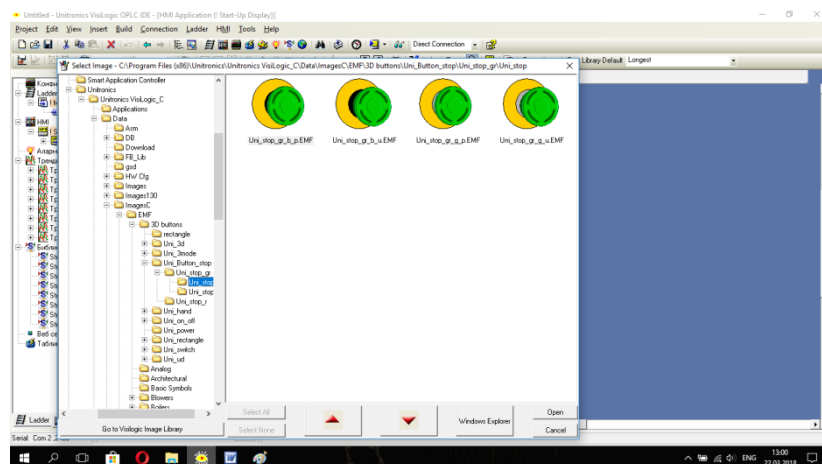


Рис. 2.9. Вибір зображення кнопки

Ставимо галочку на «Переключити» і після всіх проведених маніпуляцій натискаємо ОК (рис. 2.10).

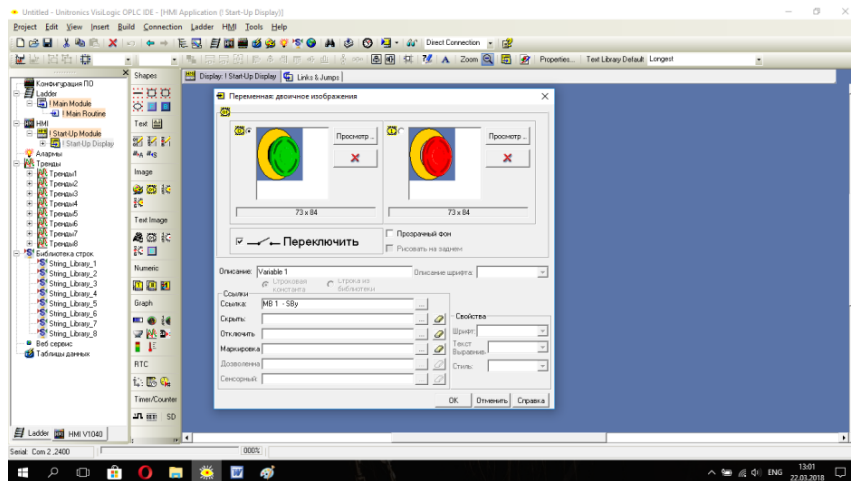


Рис. 2.10. Налаштування зображення кнопки

Результат – наша кнопка на дисплеї (рис. 2.11).

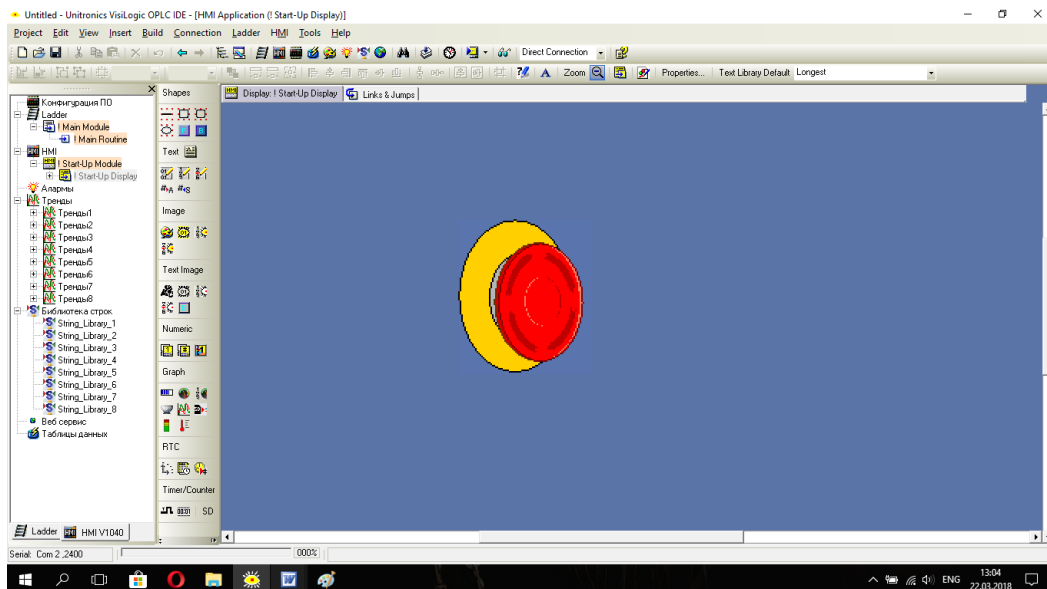


Рис. 2.11. Загальний вигляд кнопки на екрані ПЛК

6. Знову переходимо в робоче поле Ladder, прописуємо нашу кнопку та вихід з таблиці варіантів. Перевіряємо нашу програму (компілюємо) та завантажуюмо. Після завершення завантаження, з дозволу викладача, перевіряємо свою роботу на лабораторному макеті згідно з завданням.

7. Оформити звіт, в кінці звіту має бути **Висновок**.

Контрольні запитання:

1. У чому відмінність між нормально-замкненим та нормально-розімкненим контактами?
2. Як реалізують контактне I?

3. Як реалізують контактне АБО?
4. Чому в кожному з ланцюгів після контактів повинна бути тільки одна котушка реле?
5. Скільки разів можна використовувати однакові контакти?
6. Скільки разів можна використовувати однакові котушки?
7. Які параметри налаштувань має типовий візуальний елемент, що відображається на екрані ПЛК?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Тема: дослідження функціональних можливостей ПЛК Unitronics Visio-1040 для рішення завдань контактнo-релейного керування.

Мета роботи: вивчити типи змінних і основи програмування на мові LD. Складання програм, що заміщують релейну логіку з відображенням результату на панелі оператора.

Обладнання: лабораторний стенд із контролером Unitronics Visio1040, ПК (ноутбук) та методичний посібник.

Теоретичні відомості

Фізична реалізація математичних логічних операцій може бути здійснена за допомогою різних елементів: механічних, пневматичних, гідравлічних, електричних, електронних тощо. Розглянемо приклад реалізації логічних функцій на основі електричних елементів: батареї, ключів (вимикачів) і лампочок. Свічення лампочки буде доказом правильності виконання даної логічної операції.

Операція логічного складання (АБО) – лампа горить, коли ввімкнено тільки один із двох ключів (*A* або *B*) (рис. 3.1).

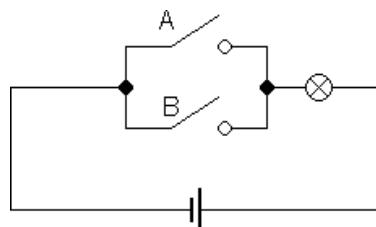


Рис. 3.1. Електрична схема реалізації логічної операції АБО

Операція логічного множення (І) – лампа горить тільки тоді, коли ввімкнені обидва ключі (*A* і *B*) (рис. 3.2).

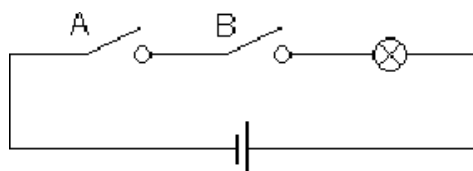


Рис. 3.2. Електрична реалізація логічної операції **I**

Операція логічного заперечення (НІ) – лампа горить, коли не ввімкнено ключ (рис. 3.3). Під час увімкнення ключа лампа гасне, оскільки клеми батареї при цьому замикаються закоротко. У процесі використання цієї схеми для демонстрації логічного заперечення ключ слід тримати ввімкненим дуже короткий час, щоб не пошкодити батарею.

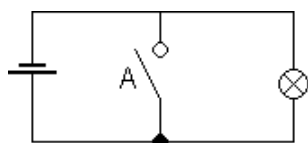


Рис. 3.3. Електрична реалізація логічної операції **НІ**

Операція заперечення логічного підсумовування (АБО-НІ) – лампа горить, якщо НІ ввімкнений один з ключів *A* АБО *B* (рис. 3.4).

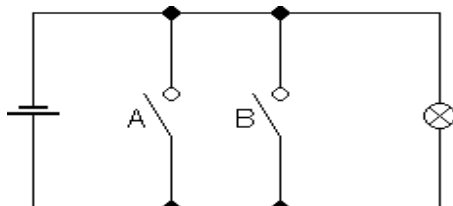


Рис. 3.4. Електрична реалізація логічної операції **АБО-НІ**

Операція заперечення логічного множення (І-НІ) – лампа горить, якщо НІ ввімкнені одночасно обидва ключі *A* і *B* (рис. 3.5). Рис. 3.1 – Електрична реалізація логічної операції **АБО**.

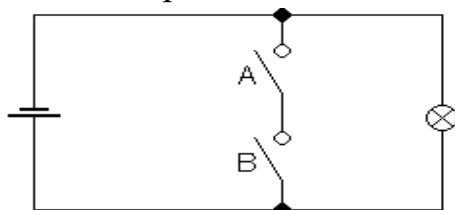


Рис. 3.5. Електрична реалізація логічної операції **І-НІ**

Порядок виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості.
2. Скласти програму в середовищі VisiLogic, що керує роботою шліфувальної машини.
3. Після написання програми потрібно її «скомпілювати» та перевірити на відсутність помилок.

4. Після перевірки програми викладачем оформити звіт встановленого зразка.

5. Дати відповідь на контрольні запитання.

6. Зробити висновок.

Завдання на виконання роботи

Етапи роботи:

1. Заготовка є, машина готова до роботи, чекає команди оператора.

Включення конвеєра 1 «Подача заготовки».

2. Контейнер 1 працює, рухає заготовку в зону шліфування.

3. Заготовка знаходиться в зоні шліфування, взаємодіє з датчиками положення X1 та X2 одночасно. Контейнер 1 зупиняється.

4. Включається шліфувальна машина на час обробки виробу (час 5 сек).

5. Після закінчення часу обробки виробу включається конвеєр 2.

6. Конвеєр 2 виключається, коли заготовка вийде за межі зони обробки (припинить взаємодіяти з датчиком X2).

Методика виконання роботи

1. Завантажити середовище Unitronics VisiLogic, в розділі Hardware Configuration обрати контролер V1040 та модуль вводу-виводу V200-18-E3/4XB.

2. Прописати адреси дискретних входів та виходів, створити програму на мові LD згідно із завданням.

3. Після написання «скомпілювати» та перевірити програму на відсутність помилок.

4. Надати роботу для перевірки викладачу.

5. Зробити screenshot з екрана монітора КП та оформити звіт встановленого зразка.

Контрольні запитання

1. Які типи дискретних змінних використовуються?

2. Як позначаються аналогові змінні і які їхні межі?

3. Які типи та кількість таймерів є в програмі?

4. Які типи операторів використано?

5. Які основні режими використовуються?

6. Як будується програма користувача?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Тема: дослідження функціональних можливостей ПЛК Unitronics Visio-1040 для рішення завдань логіко-програмного керування.

Мета роботи: навчитися складати програми керування.

Обладнання: лабораторний стенд із контролером Unitronics Visio1040, ПК (ноутбук) та методичний посібник.

Теоретичні відомості

Оскільки електричні схеми не застосовуються для вирішення логічних завдань в ПЛК, а застосовуються інтегральні мікросхеми, то для зображення логічних елементів зручно користуватися умовними позначеннями, наведеними на рис. 4.1.

Використовуючи закони де Моргана, можна визначити еквівалентність деяких позначень, вказаних на рис. 4.1.

Якщо замкнути накоротко входи елементів І-НІ або АБО-НІ, то вони будуть виконувати функцію НІ. Доказано, що за допомогою елемента І-НІ можна реалізувати всі функції двох змінних. Логічні елементи входять до складу великих інтегральних схем і використовуються в арифметично-логічних пристроях, ПЛК для виконання логічних операцій.

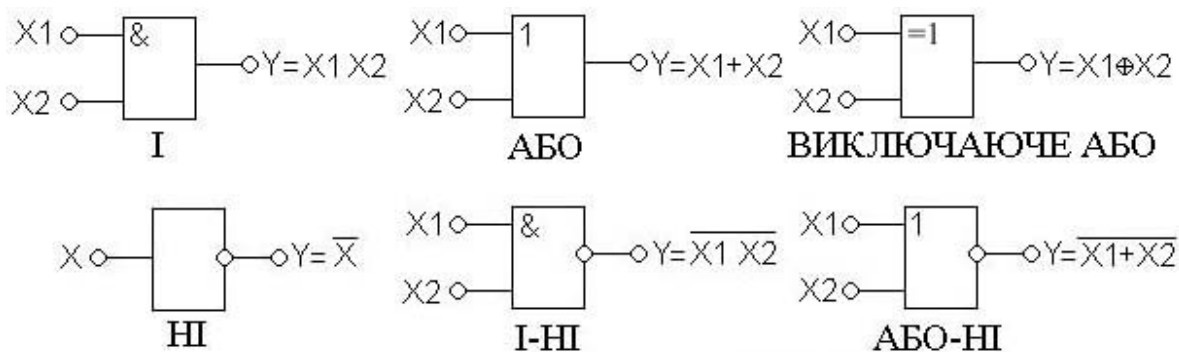


Рис. 4.1. Зображення типових логічних елементів

Порядок виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості.
2. У середовищі VisiLogic скласти програму, що керує процесом сортування різних за довжиною заготовок.
3. Після написання програми потрібно її «скомпілювати» та перевірити на відсутність помилок.

4. Після перевірки програми викладачем оформити звіт встановленого зразка.
5. Дати відповідь на контрольні запитання.
6. Зробити висновок.

Завдання на виконання роботи

Скласти програму для керування процесом сортування заготовок по довжині. Заготовки трьох різних довжин – умовно «довга», «середня» та «коротка». Етапи процесу сортування заготовок:

1. «Довга» заготовка є, машина готова до роботи, чекає команди оператора. Включення конвейера «Подача заготовки».
2. Конвеєр працює, рухає «довгу» заготовку конвеєром.
3. «Довга» заготовка взаємодіє з датчиком положення X1, потім X1 та X2 одночасно, потім X1, X2 та X3 одночасно.
4. Слід включити виконавчий механізм (ВМ3) на деякий час (наприклад: 5 с) та виключити можливість сприйняття «довгої» заготовки за «середню».
4. Через час (5 с) на конвеєр надходить «середня» заготовка.
5. Заготовка розпізнається як «середня» за умови взаємодії з датчиками положення X2 та X3 одночасно.
6. Слід включити виконавчий механізм (ВМ2) на деякий час (наприклад: 5 с) та виключити можливість сприйняття «середньої» заготовки за «коротку».
7. Через час (5 с) на конвеєр надходить «коротка» заготовка.
8. Заготовка розпізнається як «коротка» за умови взаємодії лише з одним з датчиків положення X1, потім X2, потім X3 послідовно.
9. Слід включити виконавчий механізм (ВМ1) на деякий час (наприклад: 5 с).

Методика виконання роботи

1. Завантажити середовище Unitronics VisiLogic, в розділі Hardware Configuration обрати контролер V1040 та модуль вводу-виводу V200-18-E3/4XB.
2. Прописати адреси дискретних входів та виходів, створити програму на мові LD згідно з завданням.

3. Після написання «скомпіювати» та перевірити програму на відсутність помилок.

4. Надати роботу для перевірки викладачу.

5. Зробити screenshot з екрана монітора КП та оформити звіт встановленого зразка.

Контрольні запитання

1. На яких принципах будуються логічні основи МП?
2. Назвіть основні операції функції булевої алгебри.
3. Назвіть основні логічні елементи і вкажіть на особливості їх фізичної реалізації.
4. Наведіть приклади реалізації логічних функцій в електричних схемах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: дослідження функціональних можливостей ПЛК Unitronics Visio-1040 для рішення завдань керування.

Мета роботи: навчитись складати програми керування мовою LD та відображення даних процесу на панелі ПК.

Обладнання: лабораторний стенд із контролером Unitronics Visio1040, ПК (ноутбук) та методичний посібник.

Теоретичні відомості

Даний реактор (рис. 5.1) є циклічним змішувачем двох реагентів, які треба нагріти до певної температури. Реагенти подаються через клапани 1 та 2, а пара в гріючу сорочку реактора – клапаном 3. Нагріту суміш розвантажують з реактора через клапан 4.

Для контролю рівня в реакторі слугують датчики рівня: *a*-нижнього, *b*-середнього, *c*-верхнього (поз. 1-1, 2-1, 3-1), для контролю температури є також датчик температури (поз. 4-1), всі вони повинні бути під'єднані до входів мікропроцесорного контролера (МПК). Привод перемішувача здійснюється мотором М за сигналом контролера. За іншими його сигналами керуються клапани 1, 2, 3 і 4.

Порядок виконання роботи

1. Вивчити теоретичні відомості.
2. Згідно з завданням на виконання роботи запрограмувати на мові VisiLogic етапи роботи процесу сортування різних за довжиною заготовок.
3. Після написання програми потрібно її «скомпілювати» та перевірити на відсутність помилок.
4. Після перевірки програми викладачем оформити звіт встановленого зразка.
5. Дати відповідь на контрольні запитання.
6. Зробити висновок.

Завдання на виконання роботи

Алгоритм керування роботою реактора такий:

Після натискання кнопки «Пуск» повинен відкритися клапан 1, щоб реактор наповнився до середнього рівня. За сигналом датчика *b*-середнього рівня (поз. 2-1) клапан 1 закривається та вмикається клапан 2 і привод перемішувача. Клапан 2 та привод перемішувача працюють до досягнення верхнього рівня *c*.

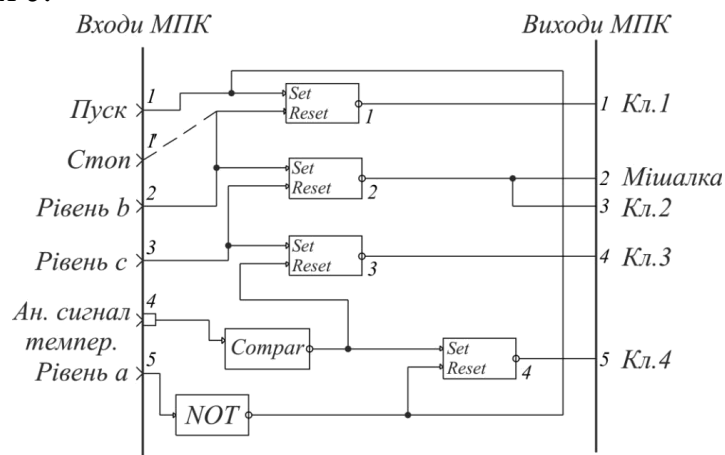


Рис. 5.1. Схема автоматизації програмного керування реактором

За сигналом датчика *c*-верхнього рівня (поз. 1-1) вмикається клапан 2 та вмикається клапан 3 подавання пари в грільну сорочку, і рідина в реакторі нагрівається до заданої температури (наприклад, 50 °С).

Сигнали з датчиків за тривалістю у часі менші, ніж сигнали керування, тому в програмі слід використати тригери; для керування нагрівом – елемент порівняння «Compare».

Під час спорожнення реактора за сигналом датчика *a*-нижнього рівня на вході 5 МПК через функціональний блок «NOT» відмикається клапан 4. Сигнал з виходу функціонального блоку «NOT» також подається замість

сигналу кнопки «ПУСК», що забезпечує повторний цикл обробітки рідин у реакторі.

Методика виконання роботи

1. Завантажити середовище Unitrinics VisiLogic, в розділі Hardware Configuration обрати контролер V1040 та модуль вводу-виводу V200-18-E3/4XB.

2. Прописати адреси дискретних входів та виходів, створити програму на мові LD згідно з завданням.

3. Після написання «скомпілювати» та перевірити програму на відсутність помилок.

4. Надати роботу для перевірки викладачу.

5. Зробити screenshot з екрана монітора КП та оформити звіт встановленого зразка.

6. Зробити висновок.

Контрольні запитання

1. Які логічні операції та функції було використано в даній роботі?

2. Як реалізувати тригер за допомогою логічних елементів І-НЕ та АБО-НІ? Вкажіть особливості їх реалізації?

3. Як реалізують тригерні елементи в базисі релейних схем?

Список літератури

1. *Рішан О.Й.* Мікропроцесорна техніка : курс лекцій для студентів напрямку 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» всіх форм навчання /О.Й. Рішан. – Київ : НУХТ, 2011. – 92 с.

2. *Ельперін І.В.* Промислові контролери: навч. посіб. / І.В. Ельперін. – Київ : НУХТ, 2003. – 320 с.

3. *Загарий І.Г.* Программирование контроллеров для систем управления: учеб. пособ. / И.Г. Загарий, Н.О. Ковзель. – Харьков : ХНАГХ, 2006. – 272 с.

4. *Якименко Ю.І.* Мікропроцесорна техніка : підручник / Ю.І. Якименко. – Київ : ІВЦ «Видавництво «Політехніка»; «Кондор», 2004. – 440 с.

5. *Офіційний сайт компанії Klinkmann Україна [Електронний ресурс]* – Режим доступу: <https://www.klinkmann.ua/>.

6. *Офіційний сайт компанії Unitronics [Електронний ресурс]* – Режим доступу: <https://www.unitronics.com/>.

Навчально-методичне видання

МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Методичні вказівки

до виконання лабораторних та практичних робіт
для здобувачів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка» всіх форм навчання

Укладачі: **Юрова** Тетяна Миколаївна,
Павлюк Лариса Леонідівна,
Самойленко Микола Іванович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *Д. М. Ніколаєвич*

Підписано до друку 4.09.2024. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,75.
Електронний документ. Вид. № 85/Ш-24

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002